

優先権主張
外国人出願
昭和47年1月16日
特許庁長官

②特願昭47-4768

①特開昭48-9622

③公開昭48(1973)2.7 (全14頁)

審査請求 無

特 許 願

昭和47年1月10日

特許庁長官 井 土 武 久 殿

1. 発 明 の 名 称 紙上に液状インクで印字する印字装置

2. 特許請求の範囲に記載された発明の数

3. 発 明 者

住 所

特許出願人に同じ

氏 名

4. 特許出願人

国 籍

スウェーデン国

住 所

スウェーデン国、41371、ゲーテボルク、プレー
ストガルトスガートン、18

氏 名

ニルス、グスタフ、エリック、ステムメ

5. 代 理 人 千 103

住 所

東京都中央区八重洲3丁目7番地
東京建物ビル (電話271-8506・8709)

(2037) 氏 名

弁理士 田 代 久

(ほか1名)

方式
審 査

47 004768

明 細 書

1. 発明の名称 紙上に液状インクで印字する印字

装置

2. 特許請求の範囲

1つの槽から来る液状インクのための1つの流入通路と1つの流出通路とを有する1つの室を有し、且つ室内の液状インクの短時間の圧力上昇を生じさせる1つの装置を有する、表面上に液状物質の液滴を付ける装置特にインク噴射式印字装置において、室が2つの部分、即ち流出通路(3)に開通していて且つ液状インク用の流入通路(13)と直接に結合している1つの外方の室(9)と圧力上昇を生じさせる装置を有する1つの内方の室(10)、に分割されており、その室これら両方の室が流出通路(3)と1直線上にある1つの結合

(1)

⑩日本国特許庁

公開特許公報

庁内整理番号

6340 56
6538 55
6367 23

⑫日本分類

9700B33
9700C35
103 K12

通路(11)を介して互いに結合されていることを特徴とする、紙上に液状インクで印字する印字装置。

3. 発明の詳細な説明

紙上への例えばデータ処理装置のデータの記録速度は第1に印字装置の能力によつて制限されており、印字装置の能力は多くの場合データ処理装置の能力よりも著しく低い。更にデータ処理系にかかる費用のうちの著しい部分が高速度印字機のためにかかる。この高速度印字機の機構は重量が大きく、鈍重に働き且つ不快な騒音を生ずる。

この印字装置の1種類は例えばいわゆるインパクトプリンタであつて、その際ハンマが活字又は活字面により文字を紙上に印刷する。これは従来を方法であつて、この方法では更に無駄に高い仕

損傷が生じる。この印字装置のノ化状態がモ
サイク印字機であつて、この印字機ではインクテ
ープを使つて文字を紙上に点字の形で記録するた
めにピンと打撃工具が使用される。なおまた、電
板が感熱性の特殊紙に作用する形式の構造が周知
である。しかしこの紙は高価である。インパクト
プリンタは各印字ユニットあたり毎秒13〜50個
の文字を印字する。

インクテープの代わりに液状インクを使用すると
もでき、このインクはノ方又は他方の形式で印
字すべき面の下へ着けられる。この形式の印字装
置のノ例はインクトロニク印字機であつて、こ
の印字機では荷電させられたインク液滴のビーム
が使用され、このビームは電界によつて偏向させ
られる。構造は複雑で且つ殊に加圧を生じさせる

(3)

選ばれており、且つ更に室内の液状インクの短時
間の圧力上昇を生じさせる装置を有していること
にある。

本発明の利点は消費動力が極めて低く（Wの代
りにmW）、寸法が小さく、印字作業が騒音なし
におこなわれ、且つ単純な紙を使用し得ることと
ある。ノつの室がノつの部分、即ち流出通路に接
接していて且つインク液用の流入通路と直接に結
合しているノつの外方の室と圧力上昇を生じさせ
る装置を有しているノつの内方の室に分割されて
おり、その際これら両方の室が流出通路とノ直線
上にあるノつの結合通路を介して互いに結合され
ているようにした実施形では印字速度は毎秒1000
文字以上に上昇することができ、このことは上記
の周知の印字装置の速度を著しく超える。

(B)

ための装置が必要である。液滴より成るビームは、
印字がおこなわれないようにせんとする場合に、
遮断されることができないで、ノつの捕集槽内へ
偏向させられねばならない。数十個のビーム銃を
備えているこの種のノつの印字装置は毎秒約120
個の文字を記録することができる。これらの印字
装置では原理的の問題として、異なる電界の間の
相互干渉がおこる。

本発明はノつの面の上に液状インクの液滴を着
ける装置に関する。本発明の特長とするところは、
ノつの槽から来る液状インクのためのノつの流入
通路とノつの流出通路とを有しているノつの室を
有し、その際流出及び流入通路の横断面積の大き
さが、液状インクの表面張力に基いて発生する無
視し得ない毛管力が流出通路内に発生するように、

(4)

次に添付図面について本発明を詳説する。

実施例から判るように、ノつの印字ユニットノ
は極めて簡単な実施形ではノつの液室より成り、
この液室はそのノ端部にノつの流出通路を備え
ており且つ他端部をノつの薄い円形の金属ダイヤ
フラム*によつて制限されている。液室ノは流入
通路*から来る液のための入口*を有する。金属
ダイヤフラム*にノつのピエゾ電気結晶*が取付
けられており、且つ金属ダイヤフラムと結晶*の
外面とに結晶に固有インパルスを与えるための導
線*が接続されている。流出通路*の横断面積は
金属ダイヤフラム*によつて制限される面積より
も著しく小さく、これらの面積の間の比は1：
10000である。

適当な電圧インパルスを加加すると結晶*は半

(4)

径方向で収縮し、且つ融結晶が金属ダイヤフラム
 4 に取付けられているのでこの金属ダイヤフラム
 4 に曲げモーメントが作用する。この結果、ダイ
 ャフラムの中央部分が液室10内へ突入する。これ
 により室10の容積が減少して、該室内の静の圧力
 が上昇する。室10内にもはやとどまり得ない液量
 は流出通路12を通過して（且つ僅かな1部分は流入
 通路11を通過して）押出される。通路11、12の横断
 面積が金属ダイヤフラム4の面積よりも著しく小
 さいので、液室10内の液流速に比べて液の流速の
 著しい増大が特に流出通路12内に生じ、この流出
 通路12では逆の側の端部に制動作用をおこなう液で
 はなくして空気が存在している。流出通路12内の
 液の速度は10 cm/sec程度である。電圧インパルス
 の零への減少は比較的緩慢であらねばならない、そ

(7)

は毛管力のために流出通路12よりも低い水準に
 あることができる。

結晶7が前に説明したような1つのインパルス
 によつて活動させられると、液は内方の室10から
 結合通路11を過り、外方の室9内の液層内を過り
 且つ更に流出通路12を過つて押出されて、印字面
 上へ着けられる。第3図には結晶7を活動させる
 電圧インパルスの1つの適当な形が示されている。
 内方の室10内の液流が減速される場合、流出通路
 12の液流内の慣性力に基いて結合通路11の近辺に
 圧力低下が生じる。電圧インパルスの降下時間中
 に結合通路11内の液流の方向は逆転し、今や外方
 の室9から即ち槽13から液が吸引されると共に、同
 時に流出通路12内の液流が中断される。次いで表
 面張力により流出通路12内の液表面の安定化が生

(8)

れというのは流出通路12を過つて空気が流入して
 はならないからである。これに対抗する唯一の力
 は弱い毛管力である。押出された液滴に相応する
 液量が流入通路11から補充される。

第3図に示した実施形では印字ユニットは1分
 割された液室、即ち1つの外方の室9と1つの内
 方の室10とを有し、これらの両室は結合通路11に
 より互いに結合している。金属ダイヤフラム4は
 内方の室10の壁10'に取付けられている。流入通
 路11は外方の液室9内へ開口しており、且つ結合
 通路11に直接に向き合つて流出通路12が設けら
 れている。結合通路11の外端部と流出通路12の内端
 部との間の間隔は流出通路12の直径よりも小さいか
 又はそれと同じ大きさであり、流出通路12の直径自
 体は結合通路11の直径よりも小さいか又は全く同
 じ大きさである。流入通路11は1つの槽13と1本
 の導管14を介して結合している。このXXXX

(9)

じる。

機能上重要なのは、液の押出しと吸引の際に生
 じる異なる流動状態であつて、それらの定常状態
 は第4～6図に図示されている。液の押出しの際
 には強められた流動が生じ、その横断面積はこれ
 らの図中の矢印が示すように結合通路11の横断面
 積とほぼ合致する。これに反して吸引の際には液
 は結合通路11を中心とする半球形領域から吸引さ
 れ、第6図に矢印及び破線の円弧によつて示され
 ているように、同じ角度を有する各セクタ空間内
 の液流は大体においてコンスタントである。これ
 ら両方の流動現象は流出通路12内の表面張力及び
 慣性力と相まつて、原理的に1つの無弁式ポンプ
 のように働く装置を生じる。吸込高さは流出通路
 12の直径及び液の表面張力によつて規定される。

10

第7~10図には流出通路Jの外部で液がどのように振舞うかということが暗示されている。第7図は圧力波が到達する前の液表面を示す。第8図は押出しを示し、且つ第9図は液滴が通路から出てしまつた後に液が僅かだけ吸込まれ且つ液が内方の室10内へ吸引される状態を示す。次いで液表面は第10図が示すように第7図におけると同じ位置へ動く。

1つの印字面上に直列印字をおこなうためには、第11及び12図に示した印字ヘッド13が適しており、これはそれぞれ1つの流出通路Jを有する1個の印字ユニットを備えている。1つの文字を印字するため印字ヘッド13と紙との間の速度差がコンスタントに保たれる。内方の液室は1つの基板14内の多数の通路によつて形成される。1つの共通

00

とに1つの印字ヘッドを、設けることができる。この構造は第13図に図示されている。第14図から判るように1つのこのような印字ヘッド20は1つの特殊の印字体18を有している。この印字体18は第17図に示すように結合通路11、1つの共通の外方の液室17及び流出通路Jを有している。この実施例では印字ヘッドが1個の印字ユニットを有しているので1個ある内方の液室は通路21によりそれらのそれぞれの結合通路と結合している。紙面上の1つの印字個所に相応するスペース上におさまる得るようにするために、基板22は、その主平面が印字面に対して直角になるように、配置されている。1列内のすべての文字は同時に印字され、且つ印字紙の運動につれて上方から下方へ印字され、その際どこでも7X11個の点の1つの

00

の外方の液室17が設けてあることによつて液滴が簡単化される。毛管の中心間隔と直径との間の比が大きいということによつて、互いに接近している通路の間に妨害が生じない。流出通路Jは1列に並置しており、且つ印字ヘッドはこの通路列が印字方向に対して直角に且つ印字面の平面に対して平行な1平面内に位置するように、配置されている。印字ヘッドの印字ユニットを制御するためには、バイナリー番号を直列印字専用の7X11個の点をも有するモザイク文字番号に変換する周知の回路、例えばLBI回路を使用することができる。

極めて高速の印字装置のためには、印字紙19の運動方向に対して直交する方向に多数の印字ヘッドを互いに並列に、それも1行中の各印字個所に

00

モザイク文字が並ぶ。要するにこのシステムは1つの印字装置によつて本発明による1つの印字ユニットが印字し得る文字の個数と同数の行を毎秒当り印字することができ、即ち毎秒1000行までを印字することができ、これに対して現今周知の印字装置では毎秒10~20行しか印字することができない。

本発明による装置は更に画像を作るためにも使用することができる。結晶に供給される電圧インパルスの振幅又は幅の変動によつて押出される液量を制御することができ、これにより高い画品質が達成される。従例図面を更に一層拡張するためには、収斂している異なる大きさの結合及び流出通路を有する1つ又は多数の印字ユニットを使用することができ、このことは第15及び16図に示され

00

であり、そこでは小さい通路は符号J'もしくは
///で示されている。平行にのびている流出通路
を渡り且つこの場合に異なるユニットの活動を、
液滴が印字面上の正しい印字個所にあたるように、
遅れさせることも考えられる。一定水準以上の厚
度の際には、1つの変調部によつて制御されて大
きい通路が開閉する。多数の印字ユニット内に異
なる色のインクを有する1つのカラー系も同様に
可能であり、その際インク滴は紙上で混じり合
りか又は互いに並列に滑けられる。

第20図は本発明を使用する1つの複写装置の概
略的構成を示す。原本21及びコピー紙22は1つの回
転ドラム23上に取付けられており、且つこの回転
運動は1つの伝動装置(図示せず)を介して1本
のねじスピンドル24へ伝達される。このねじスピ



ンドルの近くは外方の空気を外気と混合する毛管口が
配置されているようにした。この手段によつて多
数の印字ユニットを有する1つの印字ヘッド内
の極めて均一なインク小滴の形成が更に一層改善
される。この場合毛管口はインクのための中間溜
めとして役立つ、その際このインクの1部はこれ
らの毛管口から、1つのインク小滴の放出の際に
生じる圧力低下を迅速に圧力釣合するため吸引
される。次いで再びインクの表面張力により毛管
口内でインク液滴の安定化がおこり、その際イン
クは外方の空気にては貯溜から補給される。毛管
口の大きさは、毛管口内に含まれている液量が決
定すべきインク小滴の量よりも大きいように、選
ばれている。これより室内への空気吸込が避けら
れる。

ンダルはドラム23の鼓方向で1つのキャリフ25
を備え、このキャリフは本発明による1つの
印字ヘッド26並びに画像走査のために必要な光学
系、例えば1つのランプ27と1つの光電池28、を
所持している。光電池のビデオ信号は1つの時計
29を使つて周期的にチエックされ且つ1つのイン
パルス変調器30を制御し、この変調器の出力電
圧は増幅部31内での増幅後に印字ヘッド内のピエ
ゾ電気結晶に供給される。この装置に属する個々
の部分の適当な寸法についての例をあげれば、流
出通路の直径0.05 mmまで、その長さ0.1 mmま
で、流出通路と結合通路の間の間隔0.05 mmまで、
結晶の直径10 mmまで、及び結晶の厚み0.5 mmま
でである。

本発明のもう1つの有利な実施態様では、流出



第21及び22図にはそれぞれ1つの流出通路Jを
有する1個の印字ユニットを備えている1つの印
字ヘッドが図示されている。この場合毛管口は孔
33、34より成り、これらの孔は1列の流出通路J
の両側に平行に配置されている。この場合孔33、
34と流出通路Jとの間の間隔は流出通路Jの相互
間隔よりも大きい。本発明の範囲内において、1
列に配置された孔33及び34の代りにすべての流出
通路Jのために共通したそれぞれ1つの毛管マ
リフトを使用することも可能である。重要なことは
たんに、毛管口が個々の流出通路の近くに配置さ
れていて、外方の空気を外気と結合していて、イン
ク小滴の放出の際に室内に外気圧力以下の圧力降
下がおこることが避けられることである。このよ
うな構成を備えた印字ヘッドは高い噴射周波数で

の均一なインク小滴をも可能にする。

本発明は図示し説明した実施例に限定されるものでなく、本発明の範囲内において多数の変更が可能である。問題の解決が不良になるけれどもピエゾ電気結晶7の代りに1つの磁石系を使用することもできる。金属ダイヤフラム4の代りに1つのピストンを使用することもでき、このピストンは一定限度内で移動可能であり且つ室2内に必要な圧力変化を生じさせる手段を備えている。圧力変化を生じさせる手段は1つの室内に閉じ込められていて電気的に加熱されたときに膨張する1つの部体より成ることもでき、或いは圧力上昇を生じさせる蒸気を発生するために液を直接に加熱する加熱コイルであることができる。槽内に封入された電極を使つて印字液の電解によつてガスを発

00

及び流入通路(12)を介して槽(13)から吸込まれるように、流出通路(3)の横断面積の大きさが減げられていること。

2) 特許請求の範囲並びに上記1)記載の装置において、結合通路(11)と流出通路(3)の直径比が $\frac{1}{4} \sim 4$ であること。

3) 特許請求の範囲並びに上記1)及び2)記載の装置において、流出及び結合通路(3及び11)の互いに向き合っている両端部の間の間隔と流出通路の直径の比が $\frac{1}{4} \sim 4$ であること。

4) 特許請求の範囲並びに上記1)～3)記載の装置において、圧力上昇を生じさせる装置が室の容積を減少させるためにピエゾ電気結晶(7)によつて制御可能な可動のダイヤフラム(4)より成つてゐること。

01

生させることもでき、これによつてもやはり圧力上昇が達成される。印字ヘッドに上記よりも多数の印字ユニットを設けることによりモサイク文字の点をもつと互いに密接させることができ、例えば24×24個の点を設けておくことができる。

本発明は印字装置以外の他の領域にも適用することができ、例えばプリント配線を作るために導電性材料例えば金属を板上に取付けるために使用することができる。

ところでなお念のため本発明の実施態様を要約して列記すれば次の通りである；

1) 特許請求の範囲記載の装置において、液が圧力低下及びそれに続く結合通路(11)内の液流の方向反転の際に流出通路(3)内でその表面張力により直ちに安定化されて、液が外方の室(9)

00

5) 特許請求の範囲並びに上記1)～4)記載の装置において、印字ヘッド(15)が1つの共通の外方の液室(17)と互いに平行に1列に配置された流出通路(3)とを有する少くとも7個の印字ユニットより成ること。

6) 特許請求の範囲並びに上記1)～4)記載の装置において、多数の印字ヘッド(20)が1列に並列に設けられていて、少くともそれぞれ3個の印字ユニットを備えており、これら印字ユニットの内方の液室が延長管(21)又は類似の装置により、それらの相応する内方の互いに平行に配置されていて且つ印字ヘッドの列に対して平行に1列になつてゐる結合通路(11)と共に、1つの共通の外方の液室(17)を有する1つの小さい印字体(18)内に設けられてゐること。

02

7) 特許請求の範囲並びに上記1)~6)記載の装置において、印字ヘッドが1つの共通の外方の液室(17)を有する2つの印字ユニットより成り、且つこれらの印字ユニットの流出通路(3、3')が異なる直径を有していること。

8) 上記7)記載の装置において、流出通路(3、3')の仮想延長線が1共通点に向つて収束すること。

9) 上記7)記載の装置において、流出通路(3、3')が互いに平行に配置されていること。

10) 特許請求の範囲並びに上記1)~9)記載の装置において、印字ヘッドが異なる色の液を有する2つの印字ユニットより成ること。

11) 上記10)記載の装置において、2つの流出通路の仮想延長線が1共通点に向つて収束すること。

20

且つ印字ヘッド及び光電走査系が同じキャリッジ上にのつていること。

15) 特許請求の範囲並びに上記1)~14)記載の装置において、流出通路(3)の近くに、外方の室(9)を外気と結合する毛管口が配置されていること。

16) 上記15)記載の装置において、毛管口が1列にある流出通路(3)の両側に平行に配置されている孔(35、36)より成つていること。

17) 上記16)記載の装置において、孔(35、36)と流出通路(3)との間の間隔が流出通路(3)の相互間隔よりも大きいこと。

4 図面の簡単な説明

添付図面は本発明による実施例を示すもので、第1図は極めて簡単な形の1つの印字ユニット

と。

12) 上記10)記載の装置において、2つの流出通路が互いに平行に1列にあること。

13) 特許請求の範囲並びに上記1)~12)記載の装置において、印字ヘッドが1つの可動のキャリッジ(27)上に取付けられており、紙を支持する1つのドラム(23)が印字ヘッドの前で回転するように設けられており、この印字ヘッドが制御信号を1つの変調器(32)及び1つの増幅器(33)を介して1つの光電走査系(30)から受取り、この光電走査系が別の1つのドラム上の画像を印字ヘッドの対応する位置と同期的に印字ヘッドのドラム上へ走査伝達すること。

14) 上記13)記載の装置において、両方のドラムの代りにたゞ1つのドラムが使用されており、

20

20

の断面図、

第2図は分割された液室及び液槽を有する1つの印字ユニットの断面図、

第3図は印字装置内に含まれているピエゾ電気結晶を活動させるのに適した1つの電圧インパルスを示す図、

第4~6図は休止位置、押出し及び吸引の際の液の状態を示す図、

第7~10図は1つの毛管から出る液の流出中の種々異なる状態を示す図、

第11図は外方の液系及び相關機を省略して示した7個の印字ユニットを有する1つの印字ヘッドの正面図、

第12図は第11図に示した印字ヘッドの第一層線による断面図、

20

第13図は1つのパラレル印字機内の1つの印字ヘッド列を示す図、

第14図はこの印字機内の1つの印字ヘッドを示す図、

第15図は印字ヘッドの正面図、

第16図は第14図の XVI—XVI 線による部分断面図、

第17図は第14図に示した印字ヘッド内で使用される特別の印字体の断面図、

第18図は流出通路に異なる横断面積を有している3つの異なる印字ユニットを有する1つの印字ヘッドを示す図、

第19図は外方の液系及び中間盤を省略して示したこの印字ヘッドの正面図、

第20図は本発明による1つの印字ヘッドを有する1つの複写装置の1実施形を示す図、

第20及び21図は流出通路の近くに配置された電管口を有する、それぞれ1つの流出通路を有する3個の印字ユニットを有している1つの印字ヘッドの正面図及び断面図である。

ところで図示された主要部と符号の対応関係は次の通りである：

J ... 流出通路、9 ... 外方の室、10 ... 内方の室、11 ... 結合通路、12 ... 流入通路。

特許出願人 ニルス、グスタフ、エリク、ステムメ

代理人弁理士 田 代 久

全 全 田 代 麻

Fig.1

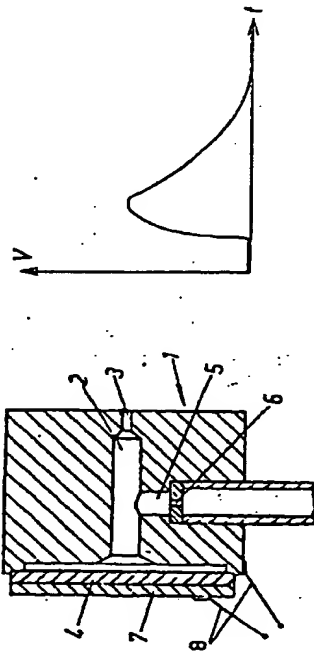


Fig.2

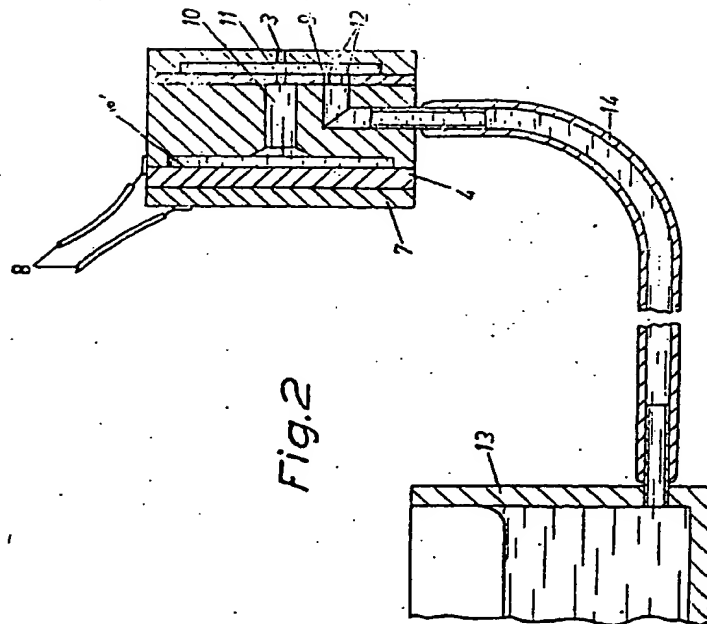


Fig.4

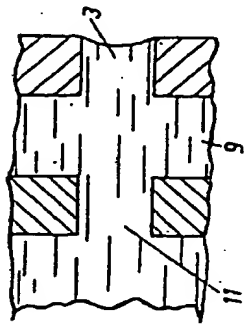


Fig.5

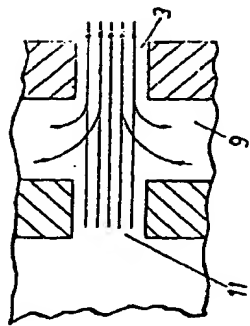


Fig.6

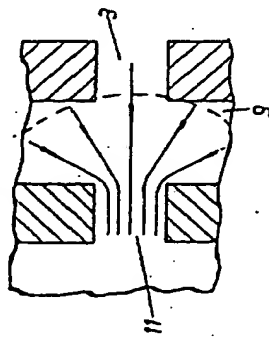


Fig.7



Fig.8



Fig.9

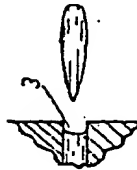


Fig.10



Fig.11

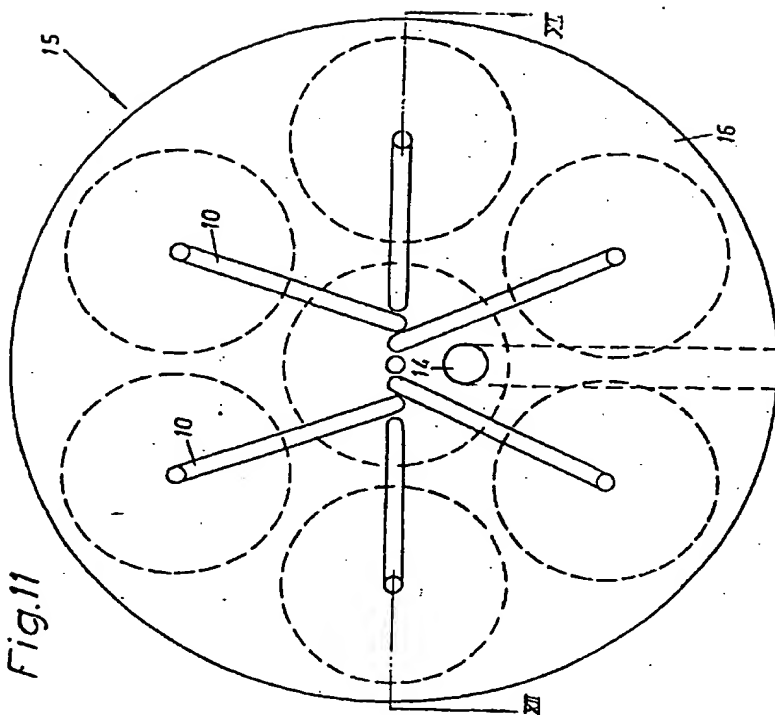
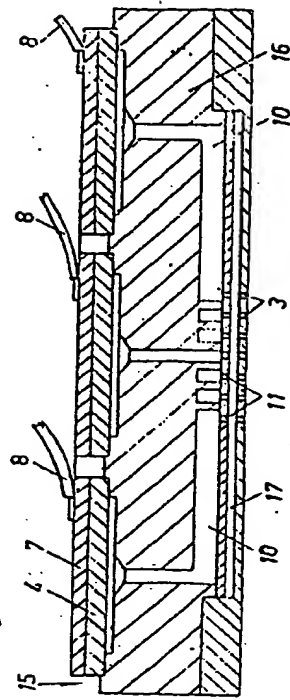


Fig.12



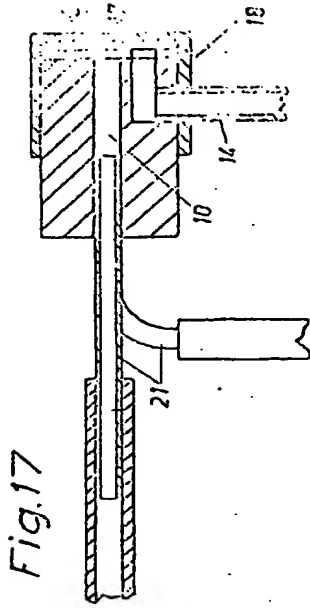


Fig. 17

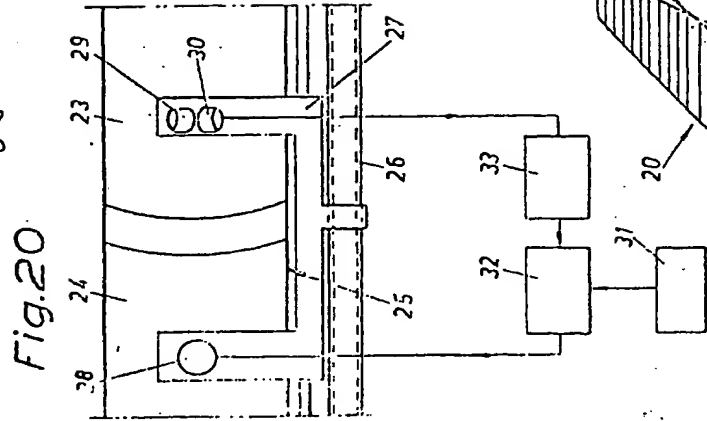


Fig. 20

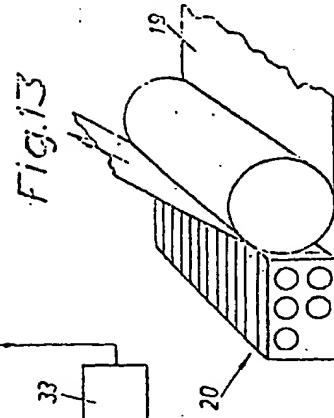


Fig. 13

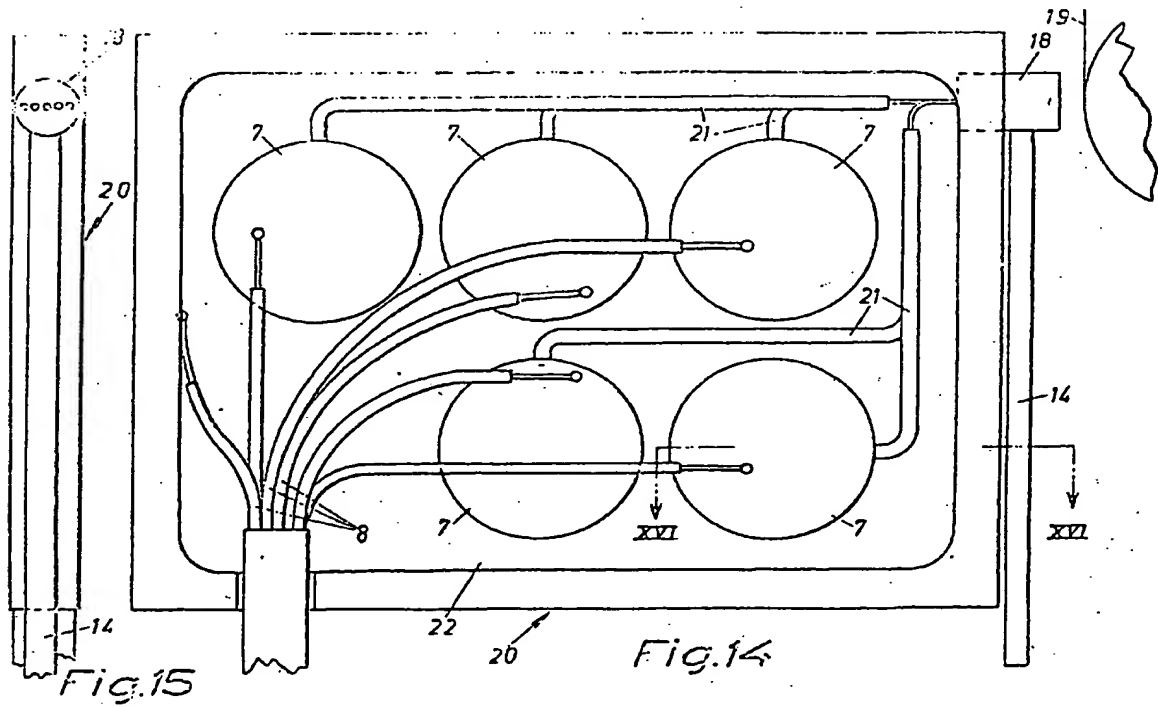
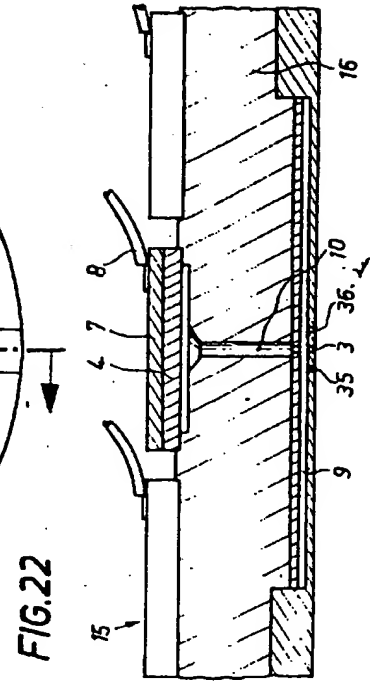
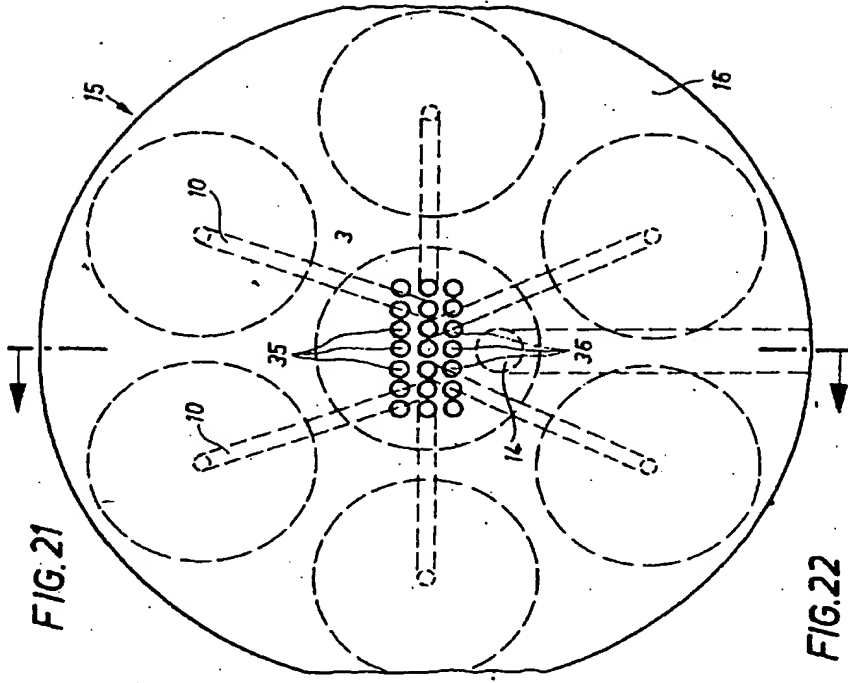
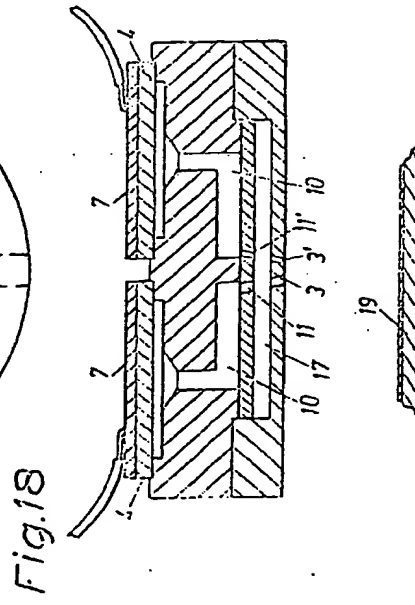
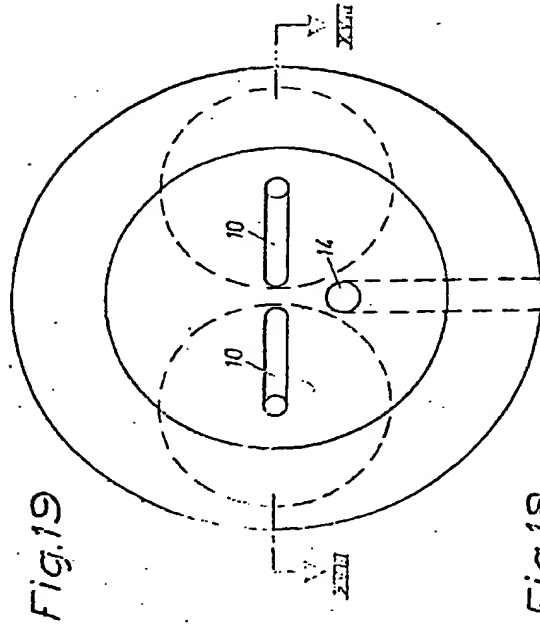
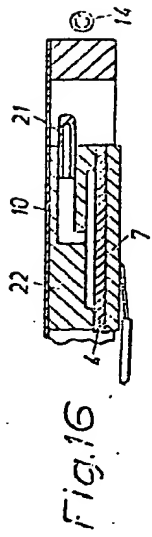


Fig. 14



昭和47年9月6日

6. 添附書類目録

- (1) 優先権主張書 1通
- (2) 委任状 1通
- (3) 明細書 1通
- (4) 図面 7通 (図)
- (5) 優先権証明書 1通 (追完)

2 前記以外の代理人

住 所 東京都中央区八重洲3丁目7番地
東京建物ビル (電話271-8506, 8709)

(4171) 氏 名 弁理士 田 代 秀



特許庁長官 三 宅 幸 夫 殿

1 事件の表示

昭和47年特許願第4768号

2 発明の名称

「紙上に液状インクで印字する印字装置」

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 スウェーデン国、#1371、ゲータホルム、プレースト
ガルトスガラン、18

氏 名 ニルス、グスタフ、エリック、ステムメ

4 代 理 人

住 所 東京都中央区八重洲3丁目7番地
東京建物ビル (電話271-8506, 8709)

(2037) 氏 名 弁理士 田 代 久

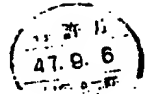
住 所 全 所

(4171) 氏 名 全 田 代 秀

5 補正命令の日付

昭和47年8月10日 (47.8.29 発送)

(11)



4 補正の対象

図 面

2 補正の内容

別紙の通り (図 面 7通)

Fig 1

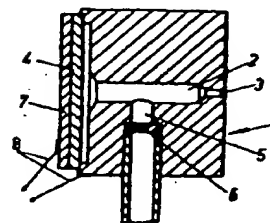


Fig.3

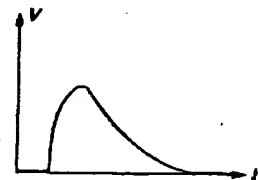
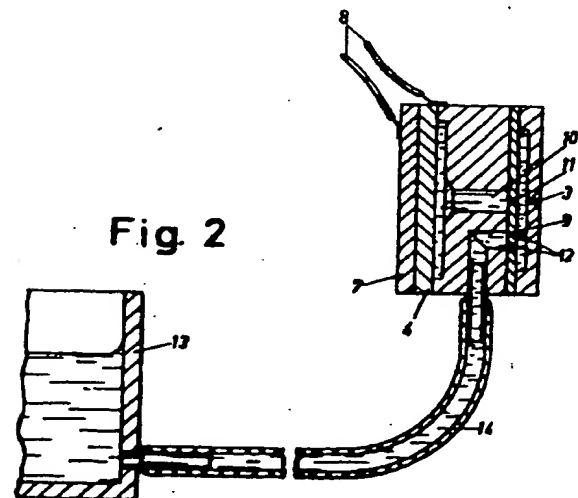


Fig 2



48-9622 (13)

Fig. 4

Fig. 5

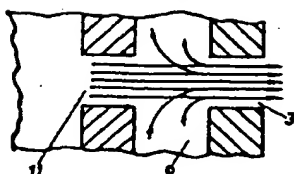
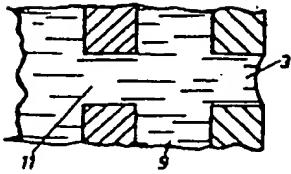


Fig. 6

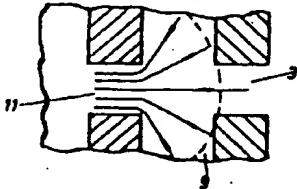


Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

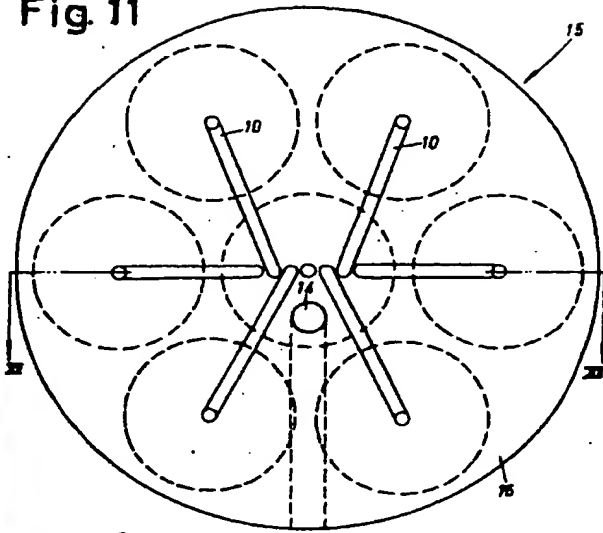


Fig. 12

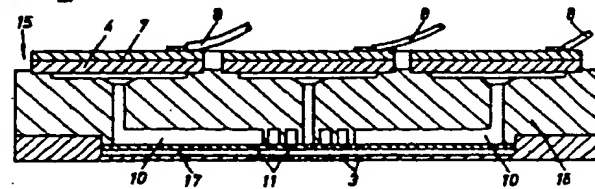


Fig. 17

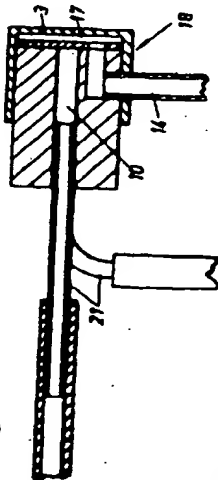


Fig. 20

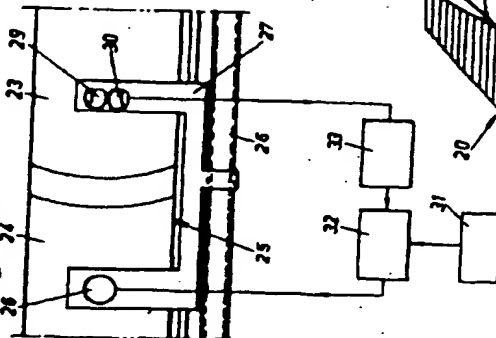
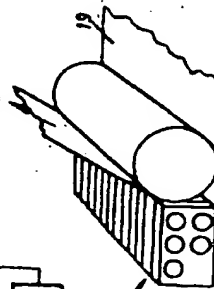


Fig. 13



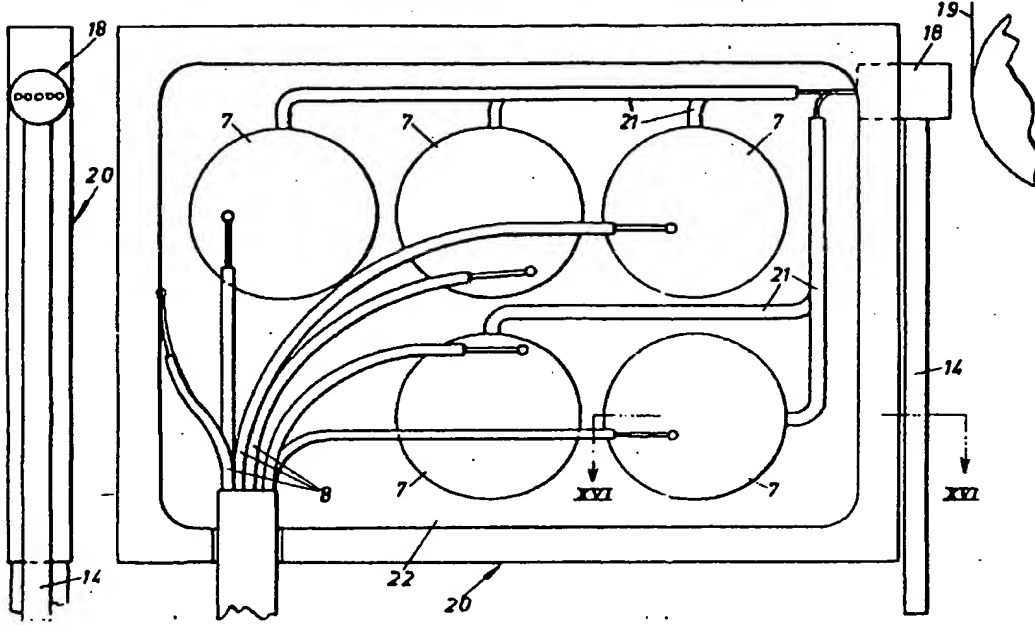


Fig. 15

Fig. 14

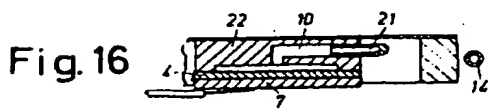


Fig. 16

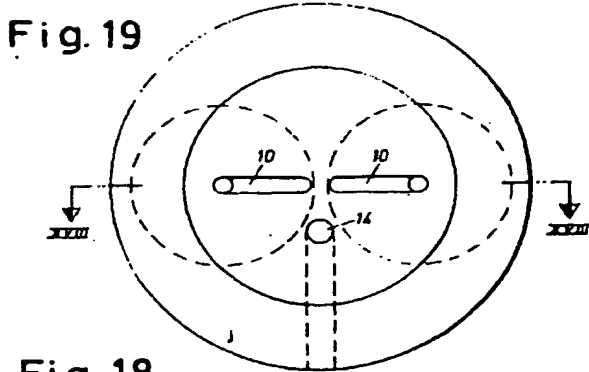


Fig. 19

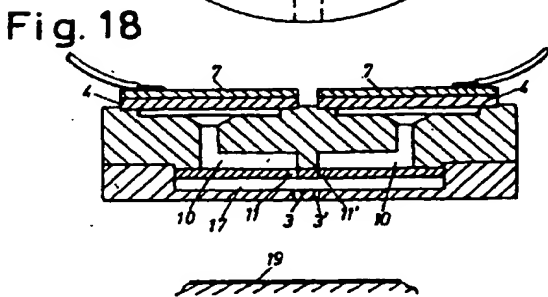


Fig. 18

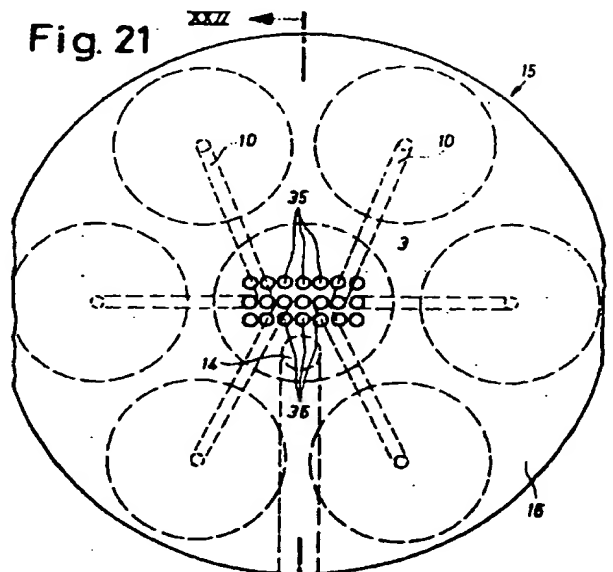


Fig. 21

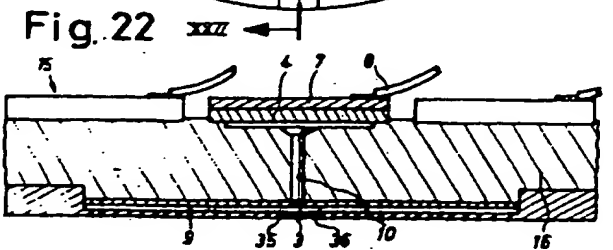


Fig. 22

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.